

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-262409

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

B60L 11/14  
B60K 6/02  
B60K 41/00  
B60K 41/08  
F02D 29/02  
F16H 61/00

(21)Application number : 2001-056949

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.03.2001

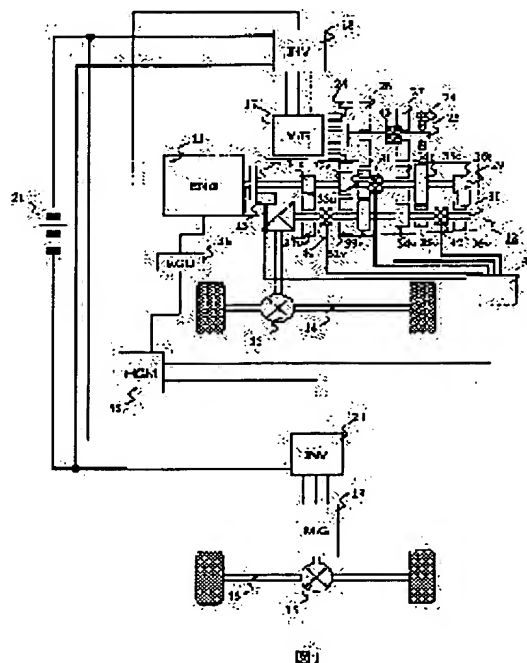
(72)Inventor : HANIYU MICHYUKI  
AMANO MASAHICO  
IBAMOTO MASAHICO  
MINOWA TOSHIMICHI  
MOROOKA YASUO

## (54) DRIVE FOR VEHICLE AND VEHICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To overcome the problem of a prior art such that an automated MT that is a manual transmission, of which the gear change operation is automated, has the problem of a gear change shock caused by a torque interruption in gear changing, and a large-sized motor is required for covering the torque interruption by using only a motor.

**SOLUTION:** The automated MT 12 is provided with a planet gear 24 and motor generators 17, 19. Thereby, the torque interruption in the gear changing can be covered by steplessly changing gears using an output of an engine, thus achieving the downsizing of the motor.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

THIS PAGE BLANK (USPTO)

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3638876

[Date of registration] 21.01.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-262409

(P2002-262409A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002. 9. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	3 D 0 4 1
B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 41/00	3 0 1 B 3 G 0 9 3
41/00	3 0 1		3 0 1 D 3 J 5 5 2
		41/08	Z H V 5 H 1 1 5
41/08	Z H V	F 0 2 D 29/02	D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-56949(P2001-56949)

(22) 出願日 平成13年3月1日(2001. 3. 1)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 羽二生 倫之

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 天野 雅彦

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の駆動装置及び車両

(57) 【要約】

【課題】 手動変速機の変速動作を自動化した自動MTは変速時のトルク中断などによる変速ショックが課題であった。そのトルク中断をモータのみで埋めるためには大きなモータが必要であった。

【解決手段】 そこで、自動MT12に遊星歯車24とモータジェネレータ17および19を配し、各変速段の間を無段変速することにより、エンジン出力を用いて、変速時のトルク中断を埋合わせることが可能となり、モータを小型化できる。

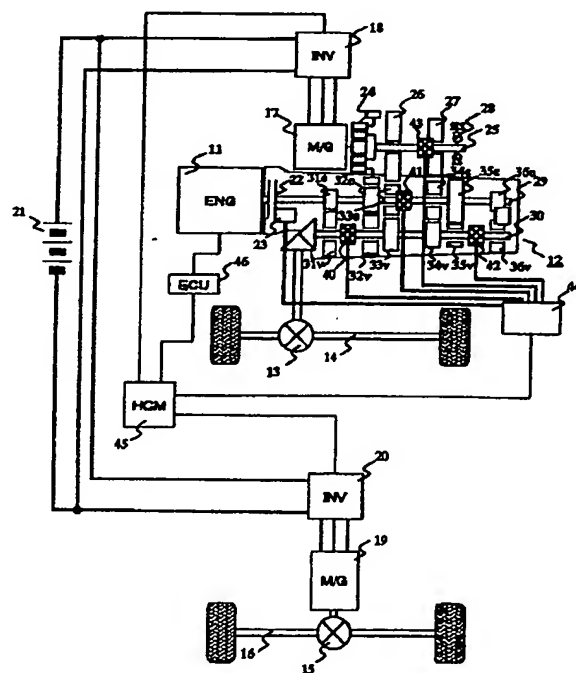


図1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関の駆動力が伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に車両駆動輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機と、該変速機の変速時に前記入力軸の駆動力を前記出力軸に伝達する回転電機とを備えたことを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項2】内燃機関の駆動力が伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に車両駆動輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機とを備え、該変速機の変速時に回転電機を介して前記入力軸の駆動力を、かつ、該回転電機を速度を制御しながら前記出力軸に伝達することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項3】前輪を駆動する内燃機関と、後輪を駆動する回転電機と、前記内燃機関の駆動力がクラッチを介して伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に前記前輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機とを備え、該変速機の変速時に前記回転電機を介して前記入力軸の駆動力を前記出力軸に伝達することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項4】前輪を駆動する内燃機関と、後輪を駆動する回転電機と、前記内燃機関の駆動力がクラッチを介して伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に前記前輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機とを備え、該変速機の変速時に前記回転電機を介して前記入力軸の駆動力を、かつ、該回転電機を速度を制御しながら、前記出力軸に伝達することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項5】並列に配置される2軸上に歯車対からなる変速機構を複数有する変速機と前記変速機は内燃機関からの駆動力を入力する入力軸と前記歯車対により変換された駆動力を駆動輪に伝達する出力軸とを備えた車両の駆動装置において、

3軸以上の伝達軸を有する差動機構を備え、該差動機構の何れかの伝達軸と前記入力軸または前記出力軸を接続し、該差動機構の残りの少なくとも1つの伝達軸に第1の回転電機を接続し、前記入力軸もしくは前記出力軸の少なくとも一方は前記差動機構の他の伝達軸と接続することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項6】請求項5において、前記変速機は、入力軸もしくは出力軸に接続する第2のモータジェネレータを有することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項7】請求項5において、前記差動機構は、前記伝達軸と接続する複数の接続手段を備え、前記接続手段を切換える切換手段を有することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項8】請求項5において、前記差動機構は、前記入力軸および前記出力軸の少なくとも1つの回転方向を制限する回転方向制限手段を有することを特徴とする車

両の駆動装置。

【請求項9】請求項5において、前記出力軸は車両が有する複数の前記駆動軸の少なくとも1つを駆動し、他の前記駆動軸の少なくとも1つに第2のモータジェネレータを配することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項10】車両の進行方向に対し内燃機関および変速機が横向きに配置される車両において、前記変速機は並列に配置される入力軸と出力軸とを備え、前記入力軸および前記出力軸は3軸を有する遊星歯車の何れかの軸とそれぞれ接続し、前記遊星歯車は前記変速機の前記入力軸および前記出力軸と平行に配置され、前記遊星歯車の残りの軸に回転電機の出力軸が接続される駆動装置において、

前記回転電機は前記遊星歯車よりも前記内燃機関と前記変速機からなるパワートレインの重心位置に近い位置に配置されることを特徴とする車両駆動装置。

【請求項11】前輪を駆動する内燃機関と、後輪を駆動する回転電機と、前記内燃機関の駆動力がクラッチを介して伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に前記前輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機とを備えた車両の駆動方法であって、

前記変速機の変速時に前記回転電機を介して前記入力軸の駆動力を、かつ、該回転電機を速度を制御しながら、前記出力軸に伝達することを特徴とする車両の駆動方法。

【請求項12】前輪を駆動する内燃機関と、後輪を駆動する回転電機と、前記内燃機関の駆動力がクラッチを介して伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に前記前輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機とを備えた車両の駆動方法であって、

前記変速機の変速時に前記回転電機を介して前記入力軸の駆動力を、かつ、該回転電機を速度を制御しながら、前記内燃機関の回転数を目標値をもってゆくことを特徴とする車両の駆動方法。

【請求項13】内燃機関と、該内燃機関の駆動力が伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に車両駆動輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機と、該変速機の変速時に前記入力軸の駆動力を前記出力軸に伝達する回転電機とからなる駆動装置を備えたことを特徴とする車両。

【請求項14】内燃機関と、該内燃機関の駆動力が伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に車両駆動輪の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機と、該変速機の変速時に前記入力軸の駆動力を前記出力軸に伝達する回転電機とからなる駆動装置を備え、

前記変速機の変速時に回転電機を介して前記入力軸の駆動力を、かつ、該回転電機を速度を制御しながら、前記

10

20

30

40

50

出力軸に伝達することを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関とモータジェネレータと差動機構とから構成される車両駆動装置と、それを用いた車両に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車の変速機には手動変速機のように噛合い歯車を用いた同期式と自動変速機などのように遊星歯車を用いた遊星式とがある。このうち、同期式は噛合い歯車の特性上、変速時にはエンジン駆動力の伝達を一時中断させる必要がある。そのため、駆動力の中断によるトルク不足感が発生する。それに対し、ハイブリッド車が搭載するM/Gを制御して変速時のトルク変動を抑制するシステムがある。例えば、特開平10-21779号公報には、手動変速機内と後輪駆動軸にM/Gを配し、手動変速機の変速時に発生するトルク中断を前後のM/Gを用いて埋合わせることにより、運転者に違和感の無い変速性能を実現するシステムが開示されている。

【0003】また、特開2000-225862号公報には、エンジンを停止してモータのみで走行する場合の発電機による連れ回り損失を回避するために、エンジンの出力をモータに接続された遊星歯車を介して車両駆動軸に伝達する第1の動力伝達経路と、エンジンの出力を歯車を介して車両駆動軸に伝達する第2の動力伝達経路と、これらの動力伝達経路を切り替える動力伝達切り替え手段を有する変速装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記前者の方法ではトルク中断をM/Gで埋合わせするため、M/Gの出力の総和はエンジンと等しいものが要求され、システムの搭載性や低コスト化を計ることが困難である。また、変速機内に配置されたM/Gは常にエンジン回転数よりも高くなるようなギア比となっているため、高速走行時に連れ回り損失が増大する。

【0005】また、上記後者の方法では、変速時における動力伝達経路の切り替えに際して、回転数差、換言すると動力伝達経路間のトルク段差によるショックが発生する。

【0006】本発明の目的は、上記の不具合をなくすために、遊星歯車を用いてM/G等の回転電気を大幅に小型化した、軽量コンパクトな車両駆動システム及びそれを用いた車両を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、変速時における動力伝達経路間のトルク段差によるショックを軽減した駆動システム及びそれを用いた車両を提供することにある。

【0008】本発明は、回転電気により回転数差を制御する差動機構を備え、この差動機構を変速機の伝達軸の双方に接続することにより上記の目的を達成するものである。

【0009】本発明の特徴は、内燃機関の駆動力が伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に車両駆動軸の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機と、該変速機の変速時に前記入力軸の駆動力を前記出力軸に伝達する回転電機とを備えたことにある。

【0010】本発明の他の特徴は、内燃機関の駆動力が伝達される入力軸と、該入力軸の駆動力が歯車対を介して伝達されると共に車両駆動軸の駆動軸に前記駆動力を伝達する出力軸を有する変速機とを備え、該変速機の変速時に回転電機を介して前記入力軸の駆動力を、かつ、該回転電機の速度を制御しながら前記出力軸に伝達することにある。

【0011】本発明の他の特徴は、互いに平行に配置される2軸上に歯車対からなる変速機構を複数有する変速機において、前記変速機は内燃機関からの駆動力を入力する入力軸と、前記歯車対により変換された駆動力を駆動軸に伝達する出力軸とを備え、3軸以上の入出力軸を有する差動機構を有し、該差動機構の何れかの軸と前記入力軸または前記出力軸を接続し、該差動機構の残りの少なくとも1軸に第1のモータジェネレータを接続し、前記入力軸もしくは前記出力軸の少なくとも一方は歯車を介して前記差動機構と接続することにある。

【0012】本発明によれば、回転電気により回転数差を制御する差動機構を設けたことにより、車両の駆動力を連続的に制御するモータを小型化することができる。また、モータが発生するトルクが小さいため電流を供給する際に生じる電氣的損失を抑制できるため、低燃費でスムーズな動特性を有するハイブリッド車両を提供できる。

【0013】また、発明によれば、回転電気により回転数差を制御する差動機構を設けたことにより、変速時における動力伝達経路間のトルク段差によるショックを軽減した駆動システム及びそれを用いた車両を提供できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施形態のシステム構成図である。エンジン11は内燃機関であり、燃料と空気を供給して動力を発生する。変速機12は車両状態に応じて、エンジン11の駆動力を変速させる機構である。変速機12を介したエンジン11の駆動力はデファレンシャル13を介して前輪駆動軸14に伝達する。一方、車両は後輪にもデファレンシャル15と後輪駆動軸16を備えている。

【0015】モータジェネレータ(M/G)17は外部から電力の供給を受けて動力を発生したり、外部から動力の供給を受けて電力を発生したりする回転電動機である。M/G17は、インバータ等のモータコントローラ18により駆動力や発電電力が制御される。同様に、M/G19は、イ

ンバータ等のモータコントローラ20により駆動力や発電電力が制御される。バッテリー21は(M/G) 17や M/G19の出力電力の貯蔵を担う。

【0016】クラッチ22はエンジン11の駆動力を駆動軸に伝達、中断する機構である。クラッチアクチュエータ23はクラッチ22の締結、開放を制御する装置である。

【0017】遊星歯車24はサン、キャリア、リングの3入出力軸からなる。これらの入出力軸のうちサンはM/G17と接続され、キャリアは遊星歯車出力軸25と接続し、リングは変速機12のギアと噛合する。ここでは、2速入

力ギア32eと噛合している。

【0018】遊星歯車出力軸25上には低速ギア26と高速ギア27が配置されている。変速段に応じて使用するギアが切換えられる。また、ワンウェイクラッチ28は遊星歯車出力軸25の回転方向を制限する機構であり、M/G17によるトルクアシストやエンジン11の始動などの時に作動する。

【0019】次に、変速機12の内部構造について述べる。変速機12はクラッチ22を介してエンジン11に接続される入力軸29と、デファレンシャル13を介して前輪駆動軸14に接続される出力軸30とを有している。入力軸29と出力軸30は平歯車対からなる前進5速、後進1速の変速段により接続されている。変速機12は従来の手動変速機と同様の構成となっている。ここでは5段を選んだが、それ以外の段数でも問題無い。

【0020】変速機12の1速入力ギア31eは1速出力ギア31vと噛合している。同様に、2速入力ギア32eは2速出力ギア32vと、3速入力ギア33eは3速出力ギア33vと、4速入力ギア34eは4速出力ギア34vと、5速入力ギア35eは5速出力ギア35vと、後進入力ギア36eは後進出力ギア36vと

噛合している。

【0021】これらのうち、1速入力ギア31e、2速入力ギア32e、5速入力ギア35e、後進入力ギア36eは入力軸29にされている。また、3速出力ギア33v、4速出力ギア34vは出力軸30に接続されている。一方、1速出力ギア31v、2速出力ギア32v、5速出力ギア35v、後進出力ギア36vは中空ギアであり、出力軸30上で回転自在である。また、3速入力ギア33e、4速入力ギア34eは中空ギアであり、入力軸29上で回転自在である。

【0022】ドッグクラッチ40は同期式歯車であり、出力軸30上で出力軸30と同じ回転数で回転する。1速出力ギア31vと出力軸30との回転数が等しくなったとき、ドッグクラッチ40は1速出力ギア31vと締結可能である。また、1速出力ギア31vに伝達するエンジン11の駆動力がゼロのときドッグクラッチ40は1速出力ギア31vから開放することができる。ドッグクラッチ40は2速出力ギア32vとも締結、開放可能であり、何れのギアにも接続しない中立状態となることも可能である。同様に、ドッグクラッチ41は3速入力ギア33eおよび4速入力ギア34eと締結可能であり、ドッグクラッチ42は5速出力ギア35vおよび後進

出力ギア36vと締結可能である。また、ドッグクラッチ43は遊星歯車出力軸25上にあり、低速ギア26および高速ギア27と締結可能である。

【0023】これら、ドッグクラッチはシフトコントローラ44により駆動される。シフトコントローラ44はクラッチアクチュエータ23も制御する。エンジン11、M/G17、M/G19、および、シフトコントローラ44を統括制御するのがハイブリッドコントローラモジュール(HCM)45である。なお、ハイブリッドコントローラモジュール(HCM)45の詳細については、後で説明する。

【0024】エンジンコントロールユニット(ECU)46はHCM45の指令により、エンジンの燃料噴射量、吸入空気量などエンジンの出力特性および排気特性に起因する要素を制御する。

【0025】図1の構成による本発明の車両駆動装置の構造的な特徴を以下に述べる。本発明の車両駆動装置によれば、M/G19によるモータ走行が可能である。また、M/G17によるモータ走行も可能である。すなわち、ドッグクラッチ43を開放し、走行条件に応じて変速機12内の何れかのドッグクラッチを締結する。ここでは、ドッグクラッチ40を1速出力ギア31vに締結する。クラッチ22は開放しておく。ワンウェイクラッチ28が作動するようにM/G17を制御する。遊星歯車出力軸25が固定されることにより、M/G17の駆動力は倍増されてリングギアから2速入力ギア32eへ伝達する。2速入力ギア32eに伝達した駆動力は1速入力ギア31e、1速出力ギア31vを介することによりさらに倍増され、前輪駆動軸14へ伝達する。遊星歯車、1速ギアと2段階の変速段があるため、M/G17は小さなトルクで車両を動かすことが可能である。

【0026】また、本発明の車両駆動装置によれば、M/G17によるエンジン始動が可能である。すなわち、ドッグクラッチ40、41、42、および43を開放し、すべて中立状態とする。クラッチ22は締結する。ワンウェイクラッチ28を作動させるようにM/G17を制御する。遊星歯車出力軸25が固定されることにより、M/G17の駆動力は倍増されてリングギアから2速入力ギア32eへ伝達される。2速入力ギア32eに伝達された駆動力により、エンジン11は始動させられる。M/G17のトルクは遊星歯車24で倍増されるため、M/G17は小さなトルクでエンジン11を始動させることが可能である。

【0027】また、本発明の車両駆動装置によれば、エンジン11でゼロ速度時に駆動力を発生させることが可能である。すなわち、ドッグクラッチ43を低速ギア26に締結し、エンジン11の駆動力を、遊星歯車24を介して前輪駆動軸14に伝達する。このとき、遊星歯車24における各入出力軸の回転数の関係は線形であるため、M/G17の回転数を制御することにより、遊星歯車出力軸25の回転数をゼロにすることが可能である。つまり、車両速度がゼロのときにも、エンジンの駆動力を前輪駆動軸に伝達させることが可能である。

【0028】本発明の車両駆動装置によれば、M/G17およびM/G19でトルクアシストも可能である。すなわち、ドッグクラッチ43を作動させて、M/G17のトルクを遊星歯車24で増倍させて前輪駆動軸14にトルクアシストすることが可能である。同様に、M/G17およびM/G19で再生することも可能である。

【0029】また、本発明の車両駆動装置によれば、M/G17の連れ回り損失を抑制できる。

【0030】すなわち、ドッグクラッチ40を中立状態とすることにより、遊星歯車24のトルクバランスから、M/G17は自らのコギングトルクで停止し、キャリアとリングが空回りする。そのため、M/G17の連れ回り損失を抑制できる。

【0031】本発明の車両駆動装置によれば、ショックレス変速も可能である。すなわち、M/G17を制御して、エンジン11の駆動力を、遊星歯車24を介して伝達させることにより車両の駆動力を確保しつつ、変速機12のドッグクラッチに掛かるエンジン11の駆動力をゼロ程度にし、ドッグクラッチの切換えを可能にする。

【0032】以下、本発明の特徴の1つであるショックレス変速の制御装置及びショックレス変速動作について説明する。まず、ショックレス変速の制御装置について説明する。図2にハイブリッドコントローラモジュール(HCM)45やエンジンコントロールユニットECU46を含む制御装置の概略図を示す。

【0033】ハイブリッドコントローラモジュールHCM45には、運転者の意図に応じて、エンジン11の最適動作点やM/G17、M/G19によるトルクアシスト量などを決める上位コントローラ50がある。ECU46は上位コントローラ50からの指令やエンジンの状態情報などにより、エンジン11の吸入空気量や燃料噴射量などを制御する装置である。シフトコントローラ53はシフトアクチュエータ44にドッグクラッチの動作時期等の指令を与える。M/G17制御装置51はインバータ18にM/G17の駆動指令を与える。M/G19制御装置52はインバータ20にM/G19の駆動指令を与える。

【0034】M/G17制御装置51は駆動力指令と変速比指令とからM/G17の駆動力指令を作成する。M/G19制御装置52はM/G17制御装置51のM/G17駆動指令と上位コントローラ50からの車両駆動指令とからM/G19の駆動指令を作成する。そのため、M/G17とM/G19は協調制御となる。シフトコントローラ53は、M/G17の駆動指令と車両の駆動力指令からシフトアクチュエータ44にドッグクラッチ動作指令を与える。シフトコントローラ53もM/G17および19と協調して制御される。

【0035】次に、図3によりショックレス変速の制御フローについて説明する。ここでは、2速から3速に変速する動作について説明する。まず、変速動作開始指令により、ステップ1へ移行する。ステップ1ではM/G17およびM/G19をトルク制御する。

【0036】ステップ2ではM/G17、M/G19共にトルク制御の応答性を調整する。その調整量は車両の状態と運転者の意図、エンジンやバッテリーの状態により上位コントローラで演算される。予めマップもしくは関数で与えてもよい。また、固定値でも運転者に違和感の無いように制御することが可能である。ステップ2を経て、M/G17のトルクが目標値と一致するステップ3へ移行する。M/G17の目標値はエンジンやバッテリーの状態により上位コントローラで演算される。

【0037】ステップ3でM/G17のトルクが目標値と等しくなると、ステップ4へ移行する。

【0038】ステップ4ではドッグクラッチ40を開放する。ステップ3において、M/G17のトルクを目標値となったとき、エンジントルクは遊星歯車を介して駆動軸伝達するため、ドッグクラッチ40に掛かるエンジントルクはゼロ程度となる。そのため、ドッグクラッチ40を容易に開放することが可能となる。

【0039】続いて、ステップ5ではM/G17を速度制御する。エンジンの回転数は2速相当の回転数であるので、エンジン回転数を3速相当の回転数まで変化させる。この間、M/G19はトルク制御である。

【0040】ステップ6ではエンジン回転数と3速入力ギア33eの回転数を比較する。エンジン回転数と3速入力ギア33eの回転数とが一致すれば、ステップ7へ移行する。一致しない場合は、ステップ5に戻り、エンジン回転数の制御を行う。

【0041】ステップ7ではドッグクラッチ41を締結する。エンジン回転数と3速入力ギア33eの回転数とが一致しているため、ドッグクラッチ41を容易に締結することが可能である。ステップ7終了後、ステップ8へ移行する。

【0042】ステップ8では、M/G17およびM/G19のトルクを減少させる。このときの減少度は車両の状態と運転者の意図、エンジンやバッテリーの状態により上位コントローラで演算される。M/G17およびM/G19のトルクがゼロとなった時点で変速動作は終了する。

【0043】次に、図4に、ショックレス変速時の各コンポーネントの動作を模式的に表す。ここでは、2速から3速に変速する動作について説明する。2速で走行している状態において、ドッグクラッチ43を低速ギア26に締結する。このとき、M/G17のトルクをゼロにすることにより、遊星歯車24の各入出力軸は回転自在となり、容易に締結できると共に、締結時のショックは発生しない。

【0044】変速動作において、まず始めに、M/G17のトルクを増加させる。これにより、遊星歯車のリングギアに発生するトルクを増大させ、エンジン11の駆動力を遊星歯車24内に吸上げる。この状態をトルク制御モード1と称する。

【0045】トルク制御モード1のとき、M/G17はトルク制御を行う。M/G17のトルク増加に応じて、2速ギア出力

トルクは減少してゆく。そのため、エンジン11の駆動力のみでは車両駆動力が不足する。そこで、その不足分をM/G19で補償する。M/G19はトルク制御である。リングに発生するトルクがエンジン11のトルクと等しくなったとき2速に締結しているドッグクラッチ40を開放する。このとき、2速出力ギア32vのトルクはゼロ程度となるため、ドッグクラッチ40の開放は容易である。

【0046】変速動作の次の段階では、エンジン11の回転数を3速の回転数に推移させる。すなわち、2速から3速の間を無段変速する。このとき、この状態を速度制御モードと称する。速度制御モードにおいて、M/G17は速度制御となる。エンジン11の駆動力は遊星歯車24を介して前輪駆動軸14に伝達される。遊星歯車出力トルク25はM/G17のトルクと線形であるため、駆動力の過不足が発生する。そこで、先と同様、M/G19で駆動力の補正を行う。M/G19はトルク制御である。

【0047】変速動作の最後の段階では、エンジン11の回転数と3速入力ギア33eの回転数が一致したときに、ドッグクラッチ41を締結させる。その後、M/G17およびM/G19のトルクを減少させる。この状態をトルク制御モード2と称する。トルク制御モード2において、M/G17およびM/G19のトルクがゼロとなったときに変速動作が終了する。

【0048】次に、図5は本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。この実施形態において、エンジン111の駆動力は、車両の状態に応じ変速機112により変速され、デファレンシャル113を介して駆動軸114に伝達される。変速機112はエンジン111側の軸と、駆動軸114側の軸が平行に配置された変速機であり、前進5段、後進1段を有している。1速131、2速132、5速135、および、後進136は駆動軸114側の軸上に、変速機112の軸と各変速段を締結ならびに開放するドッグクラッチを有している。3速133、4速134はエンジン111側の軸上に、変速機112の軸と各変速段を締結ならびに開放するドッグクラッチを有している。図示していないが、各ドッグクラッチはシフトアクチュエータにより締結、開放状態を実現する。

【0049】クラッチ121はエンジン111の駆動力を変速機112に伝達、中断する装置である。クラッチアクチュエータ122はクラッチ121を動作させる装置である。

【0050】M/G 115、M/G116は回転電動機であり、M/G 115駆動装置117、M/G116駆動装置118によりそれぞれ駆動される。バッテリー119はM/G 115、M/G116に駆動電力を供給したり、発電電力を貯蔵したりする電力貯蔵装置である。

【0051】遊星歯車123はサン、キャリア、リングの入出力軸を有し、サンはM/G115に、キャリアは遊星歯車出力軸124に、リングは変速機112の2速132のエンジン111側軸上に配置された入力ギアにそれぞれ接続されている。遊星歯車出力軸124上には、変速機112の3速133のエ

ンジン111軸上に配置された入力ギアと噛合する低速ギア126と、変速機112の4速134のエンジン111軸上に配置された入力ギアと噛合する高速ギア127とが配置されている。同じく、遊星歯車出力軸124上のドッグクラッチ128により、低速ギア126および高速ギア127は遊星歯車出力軸124と選択的に締結および開放状態となる。

【0052】回転電動機M/G115で変速時にトルクアシスト等を行う場合は、ワンウェイクラッチ125を差動させ、遊星歯車123でトルクを増幅させて伝達させることが可能である。なお、回転電動機M/G116は、変速機112の駆動軸114側の軸と接続されている。

【0053】図5の構成では、同駆動軸上にM/G115、116を配しているため、図1の構成よりもショックレス変速の制御が容易である。

【0054】次に、図6は本発明他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。エンジン211の駆動力は、車両の状態に応じ変速機212により変速され、デファレンシャル213を介して駆動軸214に伝達される。変速機212はエンジン211側の軸と、駆動軸214側の軸が平行に配置された変速機であり、前進5段、後進1段を有している。1速231、後進236は駆動軸214側の軸上に、変速機212の軸と各変速段を締結ならびに開放するドッグクラッチを有している。2速232、3速233、4速234、および、5速235はエンジン211側の軸上に、変速機212の軸と各変速段を締結ならびに開放するドッグクラッチを有している。図示していないが、各ドッグクラッチはシフトアクチュエータにより締結、開放状態を実現する。

【0055】クラッチ222はエンジン211の駆動力を変速機212に伝達、中断する装置である。クラッチアクチュエータ223はクラッチ222を動作させる装置である。

【0056】M/G 217、M/G218は回転電動機であり、M/G 217駆動装置219、M/G218駆動装置220により駆動される。バッテリー221はM/G 217、M/G218に駆動電力を供給したり、発電電力を貯蔵したりする電力貯蔵装置である。

【0057】遊星歯車240はサン、キャリア、リングの入出力軸を有し、サンはM/G217に、キャリアは遊星歯車出力軸241に、リングは変速機212の1速231のエンジン軸上に配置された入力ギアにそれぞれ接続している。遊星歯車出力軸241上には2速232、3速233、4速234、5速235のエンジン211側軸上の歯車とそれぞれ噛合する1-2変速用ギア242、2-3変速用ギア243、3-4変速用ギア244、4-5変速用ギア245が配置されている。

【0058】M/G218の出力軸はデファレンシャル215と接続し、M/G218の駆動力はデファレンシャル215を介して駆動軸216に伝達される。M/G217でトルクアシスト等を行う場合は、ワンウェイクラッチ146を差動させ、遊星歯車240でトルクを増幅させて伝達させることが可能である。

【0059】図6の構成では、変速に応じて遊星歯車出

力軸241上の1-2変速用ギア242、2-3変速用ギア243、3-4変速用ギア244、4-5変速用ギア245を切替えることにより、少ないモータ容量ですべての変速段の間を無段変速する事が可能である。

【0060】図7は本発明他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図であり、特に後輪駆動車に適した構成である。エンジン410の駆動力は、車両の状態に応じ変速機411により変速され、デファレンシャル412を介して駆動軸413に伝達される。クラッチ414はエンジン410の駆動力を変速機411に伝達あるいは中断する装置である。クラッチアクチュエータ415はクラッチ414を動かす装置である。変速機411はカウンターシャフト416と出力軸417とが平行に配置された変速機であり、前進5段、後進1段を有している。エンジン410の駆動力は変速段418を介してカウンターシャフト416に伝達する。1速ギア対421、2速ギア対422、3速ギア対423、5速ギア対424、後進ギア対425は歯車対からなり、4速はドッグクラッチ426をエンジン410と直結して実現する。

【0061】また、ドッグクラッチ426が1速ギア対421と締結することにより1速を実現する。ドッグクラッチ427は2速ギア対422もしくは3速ギア対423に締結して2速および3速を実現する。ドッグクラッチ428は5速ギア対424もしくは後進ギア対425に締結して5速および後進を実現する。図示していないが、各ドッグクラッチはシフトアクチュエータにより締結、開放状態を実現する。

【0062】M/G430、M/G431は回転電動機であり、M/G430駆動装置432、M/G431駆動装置433により駆動される。バッテリー434はM/G430、M/G431に駆動電力を供給したり、発電電力を貯蔵したりする電力貯蔵装置である。

【0063】遊星歯車434はサン、キャリア、リングの入出力軸を有し、サンはM/G430に、キャリアは遊星歯車出力軸440に、リングは変速機411のカウンターシャフト416に接続している。遊星歯車出力軸440上には、低速ギア対436および高速ギア対437の2組のギア対が配置され、ドッグクラッチ438により選択的に出力軸417と締結される。

【0064】また、M/G431は出力軸417上に配置されている。この構成では、図1のように遊星歯車からの出力の伝達経路として、従来の変速機のギアを利用しないため、低速ギア436、高速ギア437のギア比を自由に設計できるため、M/G駆動力設計が容易となる。

【0065】ここでは、遊星歯車出力軸440上に2組のギア対を配しているが、2組以上配置することにより、更なるM/Gの小型化、ショックレス化が計ることが可能である。

【0066】図8は本発明他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図であり、特に、後輪駆動車に適した構成である。

【0067】エンジン510の駆動力は、車両の状態に応

じ変速機511により変速され、デファレンシャル512を介して駆動軸513に伝達される。クラッチ514はエンジン510の駆動力を変速機511に伝達あるいは中断する装置である。クラッチアクチュエータ515はクラッチ514を動かす装置である。変速機511はカウンターシャフト516と出力軸517とが平行に配置された変速機であり、前進5段、後進1段を有している。エンジン510の駆動力は変速段518を介してカウンターシャフト516に伝達する。1速ギア対521、2速ギア対522、3速ギア対523、5速ギア対524、後進ギア対525は歯車対からなり、4速はドッグクラッチ526をエンジン510と直結して実現する。また、ドッグクラッチ526が1速ギア対521と締結することにより1速を実現する。ドッグクラッチ527は2速ギア対522もしくは3速ギア対523に締結して2速および3速を実現する。ドッグクラッチ528は5速ギア対524もしくは後進ギア対525に締結して5速および後進を実現する。図示していないが、各ドッグクラッチはシフトアクチュエータにより締結、開放状態を実現する。

【0068】M/G530、M/G531は回転電動機であり、M/G530駆動装置532、M/G531駆動装置533により駆動される。バッテリー534はM/G530、M/G531に駆動電力を供給したり、発電電力を貯蔵したりする電力貯蔵装置である。

【0069】遊星歯車534はサン、キャリア、リングの入出力軸を有し、サンはM/G530に、キャリアは遊星歯車出力軸540に、リングは変速機511のカウンターシャフト516に接続している。遊星歯車出力軸540上には、低速ギア対536および高速ギア対537の2組のギア対が配置され、ドッグクラッチ538により選択的に出力軸517と締結される。

【0070】また、M/G531はデファレンシャル535を介して駆動軸536を駆動する。この構成では、後輪駆動車を容易に4WDとすることが可能である。

【0071】図9は本発明他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。エンジン1010の駆動力は、車両の状態に応じ変速機1011により変速され、デファレンシャル1012を介して駆動軸1013に伝達される。クラッチ1014はエンジン1010の駆動力を変速機1011に伝達あるいは中断する装置である。クラッチアクチュエータ1015はクラッチ1014を動かす装置である。変速機1011は入力軸であるカウンターシャフト1016と出力軸1017とが平行に配置された変速機であり、前進5段、後進1段を有している。エンジン1010の駆動力は変速段1018を介してカウンターシャフト1016に伝達する。1速ギア対1021、2速ギア対1022、3速ギア対1023、5速ギア対1024、後進ギア対1025は歯車対からなり、4速はドッグクラッチ1026をエンジン1010と直結して実現する。また、ドッグクラッチ1026が1速ギア対1021と締結することにより1速を実現する。ドッグクラッチ1027は2速ギア対1022もしくは3速ギア対1023に締結して2速および3速を実現する。ドッグクラッチ1028は5速ギア対1024も

しくは後進ギア対1025に締結して5速および後進を実現する。各ドッグクラッチはシフトアクチュエータ1039により締結、開放状態を実現する。

【0072】M/G1030は回転電動機であり、インバータ1031により駆動される。バッテリー1032はM/G1030に駆動電力を供給したり、発電電力を貯蔵したりする電力貯蔵装置である。

【0073】遊星歯車1035はサン、キャリア、リングの入出力軸を有し、サンはM/G1030に、キャリアは遊星歯車出力軸1036に、リングは変速機1011のカウンターシャフト1016に接続されている。遊星歯車出力軸1036上には、低速ギア対1033、高速ギア対1034およびバックギア1025の3組のギア対が配置されており、ドッグクラッチ1035および1028により選択的に出力軸1017と締結される。

【0074】ツーウェイクラッチ1037は遊星歯車出力軸1036の回転方向を制限可能である。ツーウェイクラッチ1037はバックギア1025を使用するときは遊星歯車出力軸1036の回転をフリーとし、バックギア1025以外のギアを用いる場合は遊星歯車出力軸1036の回転方向を制限する。

【0075】エンジン1010、M/G1030、および、シフトアクチュエータ1039を統括制御するのがハイブリッドコントローラモジュール(HCM)1040である。エンジンコントロールユニット(ECU)1038はHCM1040の指令により、エンジン1010の燃料噴射量、吸入空気量などエンジンの出力特性および排気特性に起因する要素を制御する。

【0076】この構成では、図1のように遊星歯車からの出力の伝達経路として、従来の変速機のギアを利用しないため、低速ギア1033、高速ギア1034のギア比を自由に設計できるため、M/G1030駆動力設計が容易となる。

【0077】また、遊星歯車出力軸1036上にバックギア1025が配されているため、バックギア1025を活用して、M/G1030のトルクを倍増することが可能である。このとき、ツーウェイクラッチ1037は遊星歯車出力軸1036の回転をフリーにする。

【0078】この構成でのショックレス変速は、エンジン1010とM/G1030の協調制御により行う。以下に、エンジン1010とM/G1030の協調制御によるショックレス変速について説明する。

【0079】図10に、図9の実施形態におけるハイブリッドコントローラモジュール(HCM)1040を含む制御装置の概略図を示す。ハイブリッドコントローラモジュールHCM1040には、運転者の意図に応じて、エンジン1010の最適動作点やM/G1030によるトルクアシスト量などを決める上位コントローラ1050がある。ECU1038は上位コントローラ1050からの指令やエンジン1010の状態情報などにより、エンジン1010の吸入空気量や燃料噴射量などを制御する装置である。シフトコントローラ1052はシフトアクチュエータ1039にドッグクラッチの動作時期等の指令

を与える。M/G1030制御装置1051はインバータ1031にM/G1030の駆動指令を与える。

【0080】ECU1038はM/G1030制御装置1051にエンジン1010の駆動力指令を伝える。また、M/G1030制御装置1051はECU1038にM/G1030の駆動力指令を伝える。

【0081】M/G1030制御装置1051はECU1038からのエンジン1010駆動力指令と上位コントローラ50からの車両駆動指令と、変速比指令とからM/G1030の駆動指令を作成する。そのため、エンジン1010とM/G1030は協調制御となる。シフトコントローラ1052はM/G1030の駆動指令と車両の駆動力指令からシフトアクチュエータ1039にドッグクラッチ動作指令を与える。シフトコントローラ1052もM/G1030と協調して制御される。

【0082】次に、図9の実施形態におけるショックレス変速の制御フローについて図11を用いて説明する。ここでは、2速から3速に変速する動作について説明する。

【0083】変速動作開始指令により、ステップ11へ移行する。ステップ11ではM/G1030およびエンジン1010をトルク制御する。

【0084】ステップ12では、M/G1030およびエンジン1010にトルク制御の応答性を調整する。その調整量は車両の状態と運転者の意図、エンジンやバッテリーの状態により上位コントローラで演算される。予めマップもしくは関数で与えてもよい。また、固定値でも運転者に違和感の無いように制御することが可能である。ステップ12を経て、M/G1030のトルクが目標値と一致するステップ13へ移行する。M/G1030のトルクの目標値は、ドッグクラッチ1027に掛かるトルクがドッグクラッチ開放可能な程度であり、エンジンやバッテリーの状態により上位コントローラで演算される。

【0085】ステップ13でM/G1030のトルクが目標値と等しくなると、ステップ14へ移行する。ステップ14でドッグクラッチ1027を2速から開放する。ステップ13において、M/G1030のトルクを目標値となったとき、エンジントルクは遊星歯車を介して駆動軸伝達するため、ドッグクラッチ1027に掛かるエンジントルクはゼロ程度となる。そのため、ドッグクラッチ1027を容易に開放することが可能となる。続いて、ステップ15ではM/G1030を速度制御する。エンジンの回転数は2速相当の回転数であるので、エンジン回転数を3速相当の回転数まで変化させる。

【0086】ステップ16ではエンジン1010回転数と3速出力ギアの回転数を比較する。エンジン回転数と3速出力ギアの回転数とが一致すれば、ステップ17へ移行する。一致しない場合は、ステップ15に戻り、エンジン回転数の一致させるためM/G1030の速度制御を行う。この間、エンジン1010は車両駆動力が一定となるようにトルクを制御する。

【0087】ステップ17ではドッグクラッチ1027を3速に締結する。エンジン回転数と3速入力ギア33eの回転数

とが一致しているため、ドッグクラッチ1027を容易に締結することが可能である。ステップ17終了後、ステップ18へ移行する。

【0088】ステップ18では、M/G1030のトルクを減少させる。このときの減少度は車両の状態と運転者の意図、エンジンやバッテリーの状態により上位コントローラで演算される。M/G1030のトルクがゼロとなった時点で変速動作は終了する。このとき、エンジン1010は運転者に違和感が無いように出力トルクを調整する。

【0089】図12に、図9の実施形態におけるショックレス変速制御の動作、すなわちM/G1030とエンジン1010の協調制御によるショックレス変速時の各コンポーネントの動作を模式的に表す。ここでは、2速から3速に変速する動作について説明する。

【0090】最初は2速で走行する状態にある。ドッグクラッチ1035を低速ギア1033に締結する。このとき、M/G1030のトルクをゼロにすることにより、遊星歯車1035の各入出力軸は回転自在となり、容易に締結できると共に、締結時のショックは発生しない。

【0091】まず始めのトルク制御モード1において、M/G1030のトルクを増加させる。これにより、遊星歯車のリングギアに発生するトルクを増大させ、エンジン1010の駆動力を遊星歯車1035内に吸上げる。このとき、M/G1030はトルク制御である。M/G1030のトルク増加に応じて、2速ギア出力トルクは減少してゆく。そのため、エンジン1010はトルクを増大させ、車両駆動力を補償する。エンジン1010はトルク制御である。リングに発生するトルクがエンジン1010のトルクと等しくなったとき2速に締結しているドッグクラッチ1027を開放する。このとき、2速ギアのトルクはゼロ程度となるため、ドッグクラッチ1027の開放は容易である。

【0092】次に、速度制御モードとなり、エンジン1010の回転数を3速の回転数に推移させる。すなわち、2速から3速の間を無段変速する。M/G1030は速度制御となる。エンジン1010の駆動力は遊星歯車1035を介して駆動軸1013に伝達する。

【0093】エンジン1010の回転数と3速ギアの回転数が一致したときに、トルク制御モード2となり、ドッグクラッチ1027を3速に締結させる。その後、M/G1030のトルクを減少させる。M/G1030のトルクがゼロとなったときに変速動作が終了する。

【0094】次に、図13は本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。エンジン910の駆動力は、車両の状態に応じ変速機911により変速され、デファレンシャル912を介して駆動軸913に伝達する。クラッチ914はエンジン910の駆動力を変速機911に伝達あるいは中断する装置である。クラッチアクチュエータ915はクラッチ914を動かす装置である。変速機911は入力軸であるカウンタシャフト916と出力軸917とが平行に配置された変速機であり、前進5

段、後進1段を有している。エンジン910の駆動力は変速機918を介してカウンタシャフト916に伝達する。1速ギア対921、2速ギア対922、3速ギア対923、5速ギア対924、後進ギア対925は歯車対からなり、4速はドッグクラッチ926をエンジン910と直結して実現する。また、ドッグクラッチ926が1速ギア対921と締結することにより1速を実現する。ドッグクラッチ927は2速ギア対922もしくは3速ギア対923に締結して2速および3速を実現する。ドッグクラッチ928は5速ギア対924もしくは後進ギア対925に締結して5速および後進を実現する。各ドッグクラッチは図示していないが、シフトアクチュエータにより締結、開放状態を実現する。

【0095】M/G930は回転電動機であり、インバータ931により駆動される。バッテリー932はM/G930に駆動電力を供給したり、発電電力を貯蔵したりする電力貯蔵装置である。

【0096】遊星歯車935はサン、キャリア、リングの入出力軸を有し、サンはM/G930に、キャリアは遊星歯車出力軸936に、リングは変速機1011のカウンタシャフト1016に接続している。遊星歯車出力軸1036上には、低速ギア対933、高速ギア対934の2組のギア対が配置されており、ドッグクラッチ938により選択的に出力軸917と締結される。

【0097】ワンウェイクラッチ937は遊星歯車出力軸936の回転方向を制限可能である。

【0098】この構成では、図1のように遊星歯車からの出力の伝達経路として、従来の変速機のギアを利用しないため、低速ギア933、高速ギア934のギア比を自由に設計できるため、M/G930駆動力設計が容易となる。また、従来のMTに遊星歯車935とM/G930をアドオンすることでシステムを構成することができるため、システムの低コスト化が計れる。

【0099】図14は本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。この実施形態では、エンジン311の駆動力は、車両の状態に応じ変速機312により変速され、デファレンシャル313を介して駆動軸314に伝達される。変速機312はエンジン311側の軸と、駆動軸314側の軸が平行に配置された変速機であり、前進5段、後進1段を有している。1速331、2速332、5速335、および、後進336は駆動軸314側の軸上に、変速機312の軸と各変速段を締結ならびに開放するドッグクラッチを有している。3速333、4速334はエンジン311側の軸上に、変速機312の軸と各変速段を締結ならびに開放するドッグクラッチを有している。図示していないが、各ドッグクラッチはシフトアクチュエータにより締結、開放状態を実現する。

【0100】クラッチ319はエンジン311の駆動力を変速機312に伝達、中断する装置である。クラッチアクチュエータ320はクラッチ319を動作させる装置である。M/G315は回転電動機であり、M/G315駆動装置316により駆動

される。バッテリー318は、M/G315に駆動電力を供給したり、発電電力を貯蔵したりする電力貯蔵装置である。

【0101】遊星歯車321はサン、キャリア、リングの入出力軸を有し、サンはM/G315に、キャリアは遊星歯車出力軸322に、リングは変速機312の2速332のエンジン311側軸上に配置された入力ギアにそれぞれ接続している。遊星歯車出力軸322上には、変速機312の3速333のエンジン311軸上に配置された入力ギアと噛合する低速ギア324と、4速334のエンジン311軸上に配置された入力ギアと噛合する高速ギア325とが配置されている。同じく、遊星歯車出力軸322上のドッグクラッチ326により、低速ギア324および高速ギア325は遊星歯車出力軸322と選択的に締結および開放状態となる。M/G315でトルクアシスト等を行う場合は、ワンウェイクラッチ323を差動させ、遊星歯車321でトルクを増幅させて伝達させることが可能である。

【0102】さらに、図15は本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。この実施形態では、駆動装置に多板クラッチ624を配している。このとき、遊星歯車622の各入出力軸は、サンはM/G617、キャリアは変速機612の2速入力ギア、リングは遊星歯車出力軸623と接続している。この構成では、多板クラッチを用いて3速までの変速をショックレス変速し、3速から5速までをM/G617を用いてショックレス変速を行うことが可能となり、M/G617を小型化することが可能となる。

【0103】図16は本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。この実施形態では、エンジン710と変速機711を車両に搭載するため、サブフレーム712上にマウント装置713、714を配し、また、サブフレーム712が接続する車体を構成するフレームとの接続としてマウント装置715、716を配している。このとき、M/G717と遊星歯車を含む変速機構718は、重量の重いM/G717がエンジン710と変速機712の重心位置に近いように配置される。これにより、駆動系のバランスが保たれ、損失の少ない駆動系を実現できる。

【0104】図17は本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。この実施形態では、後輪駆動車ベースの4WDにおいて、クラッチを含むクラッチハウジング811と変速機812、出力軸813が直列に配置され、遊星歯車を含むギア構造814とM/G815、M/G816をトランスファーケース位置に搭載することにより、車両形状の変更を最小限に抑えることができる。また、M/G816の出力軸を既存の前輪駆動用のプロペラシャフト817と接続することにより容易に4WD化することができる。

【0105】

【発明の効果】本発明によれば、車両の駆動力を連続的に制御するモータを小型化することができ、また、モータが発生するトルクが小さいため電流を供給するさいに

生じる電氣的損失を抑制できるため、低燃費でスムーズな動特性を有するハイブリッド車両を提供できるという効果がある。また、変速時における動力伝達経路間のトルク段差によるショックを軽減した駆動システム及びそれを用いた車両を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るハイブリッド車のシステム構成である。

【図2】図1の実施例におけるショックレス変速制御装置のシステム構成概念である。

【図3】図1の実施例におけるショックレス変速動作のフローチャートである。

【図4】図1の実施例におけるショックレス変速動作の各コンポーネントの動作概念である。

【図5】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図6】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図7】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図8】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図9】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図10】図9の実施形態におけるショックレス変速制御装置のシステム構成概念である。

【図11】図9の実施形態におけるショックレス変速動作のフローチャートである。

【図12】図9の実施形態におけるショックレス変速動作の各コンポーネントの動作概念である。

【図13】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図14】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図15】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図16】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【図17】本発明の他の実施形態による駆動装置を搭載した車両のシステム構成を示す図である。

【符号の説明】

11…エンジン、12…変速機、13…デファレンシャル、14…前輪駆動軸、15…デファレンシャル、16…後輪駆動軸、17…モータジェネレータ、18…モータコントローラ、19…モータジェネレータ、20…モータコントローラ、21…バッテリー、22…クラッチ、23…クラッチアクチュエータ、24…遊星歯車、25…遊星歯車出力軸、26…低速ギア、27…高速ギア27、28…ワンウェイクラッチ、29…入力軸、30…出力軸、31e…1速入力ギア、31v…1速出力ギア、32e…2速入力ギア、32v…2速出力ギア、33e…3

19

速入力ギア、33v…3速出力ギア、34e…4速入力ギア、34v…4速出力ギア、35e…5速入力ギア、35v…5速出力ギア、36e…後進入力ギア、36v…後進出力ギア、40…ドッグクラッチ、41…ドッグクラッチ、42…ドッグクラッチ、\*

【図1】

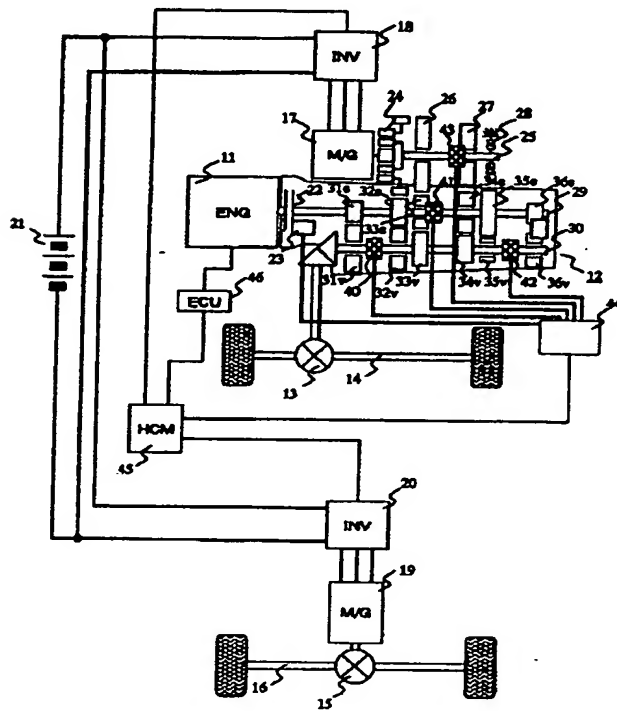


図1

【図14】

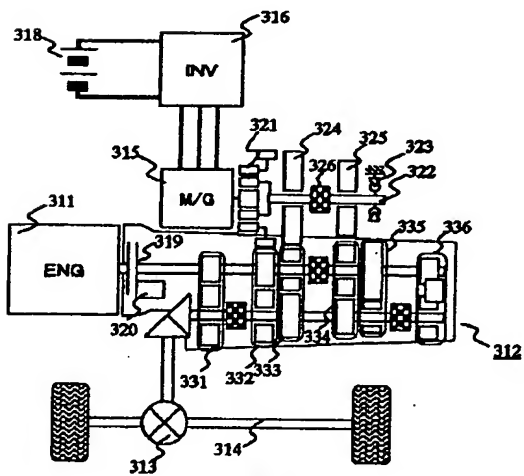


図14

20

\* 43…ドッグクラッチ、44…シフトコントローラ、45…ハイブリッドコントローラHCM、46…エンジンコントロールユニットECU、50…上位コントローラ、51…M/G17制御装置、52…M/G19制御装置、53…シフトコントローラ。

【図2】

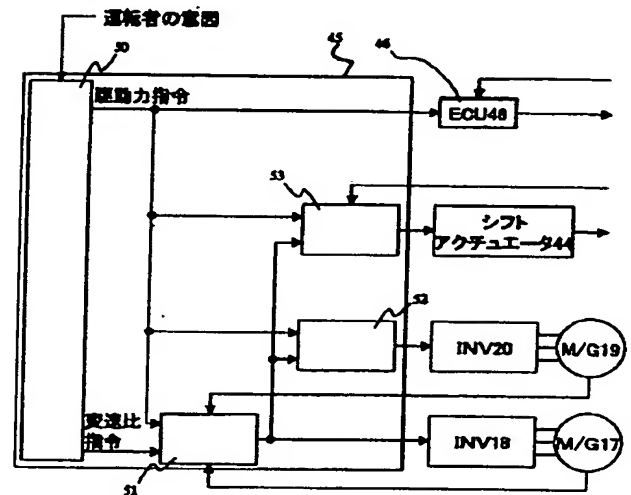


図2

【図6】

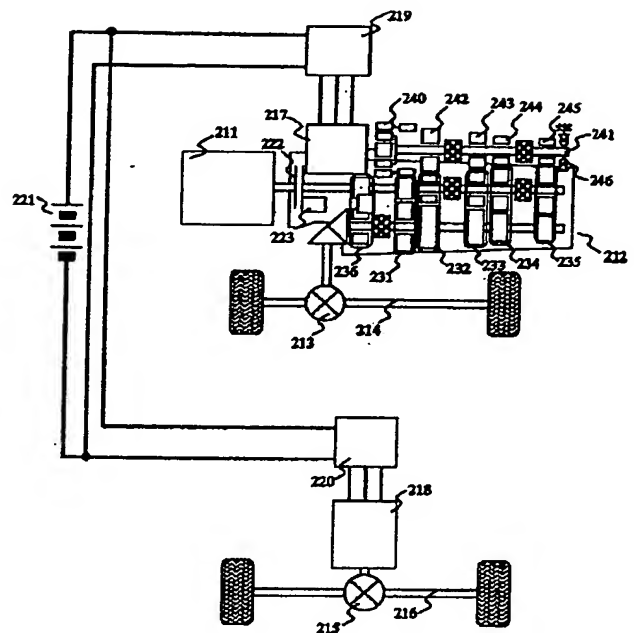


図6

【図3】

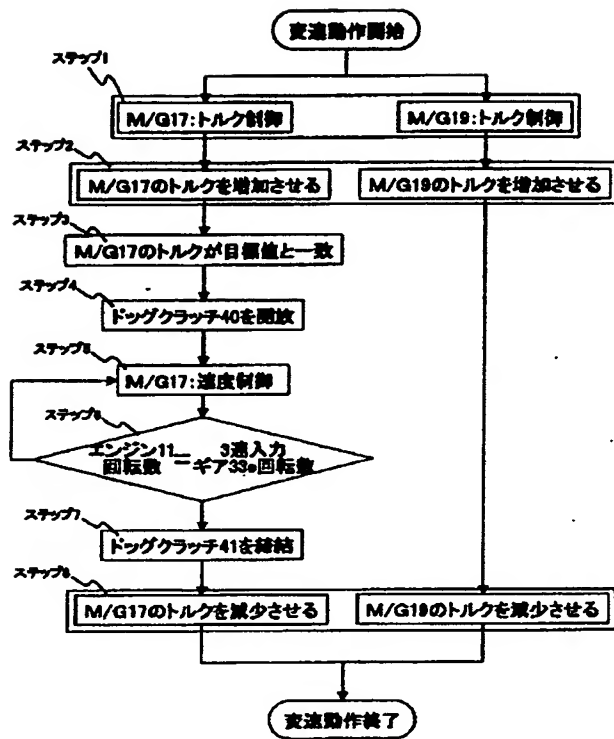


図3

【図5】

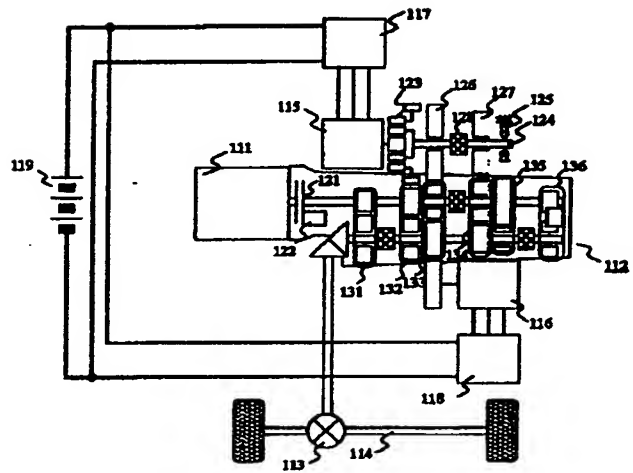


図5

【図7】

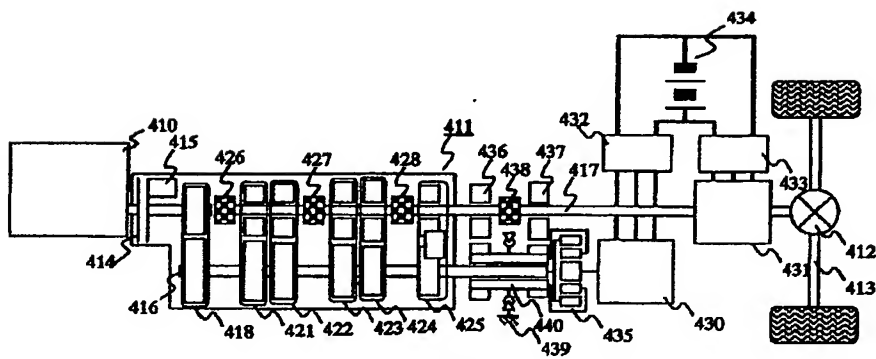


図7

【図4】

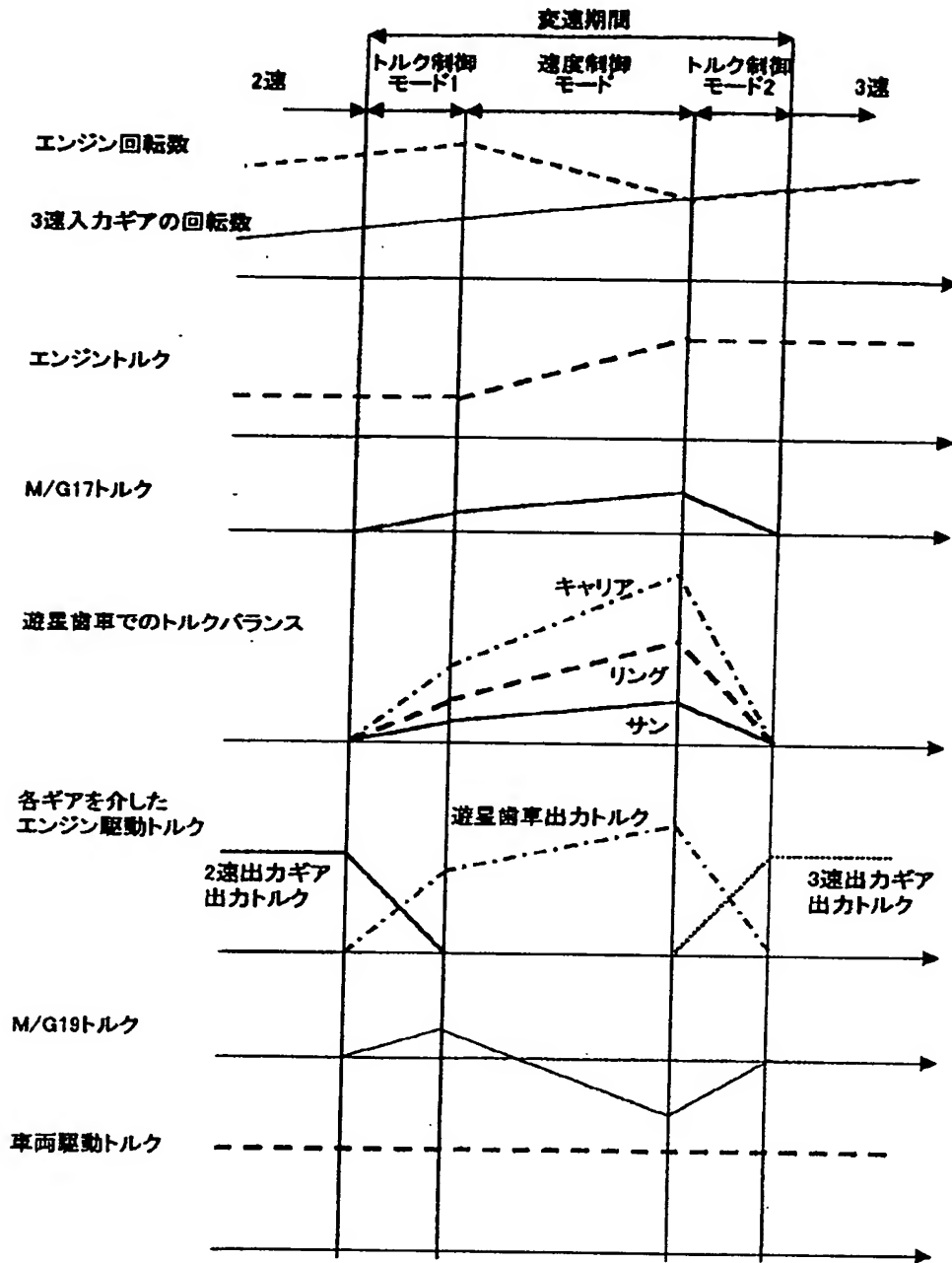


図4

【図8】

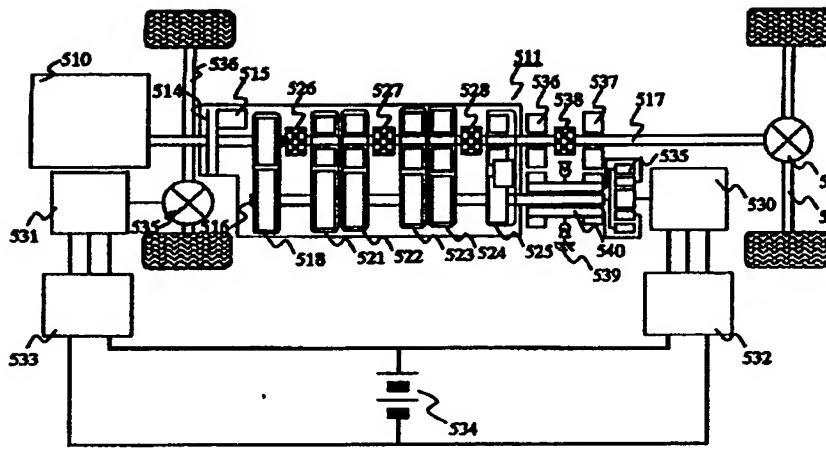


図8

【図16】

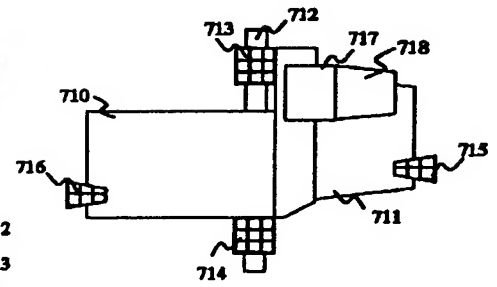


図16

【図9】

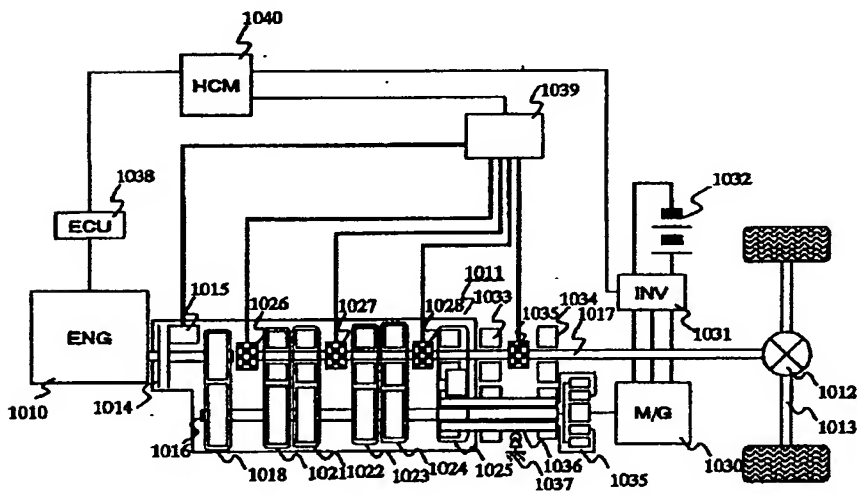


図9

【図17】

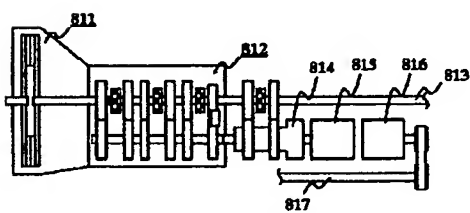


図17



【図12】

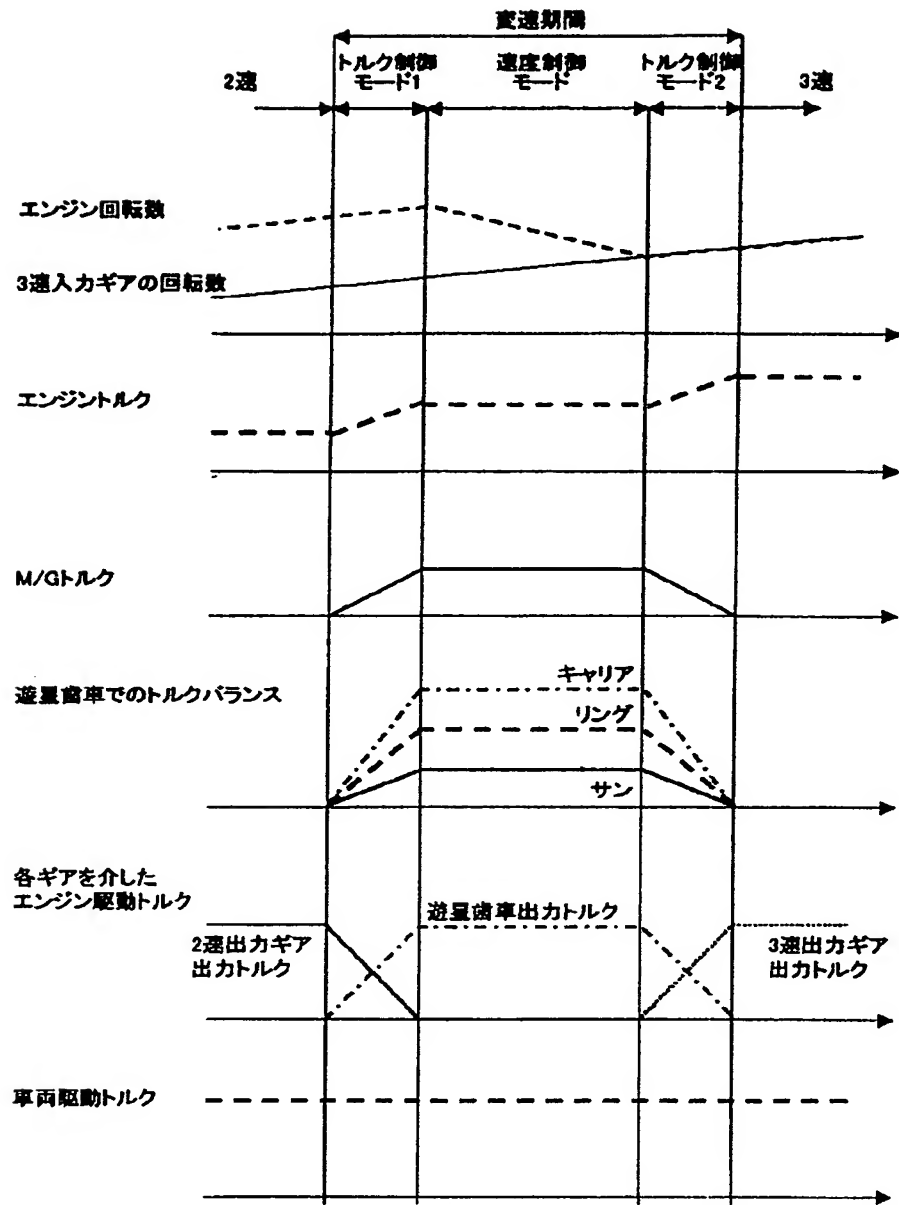


図12

【図15】

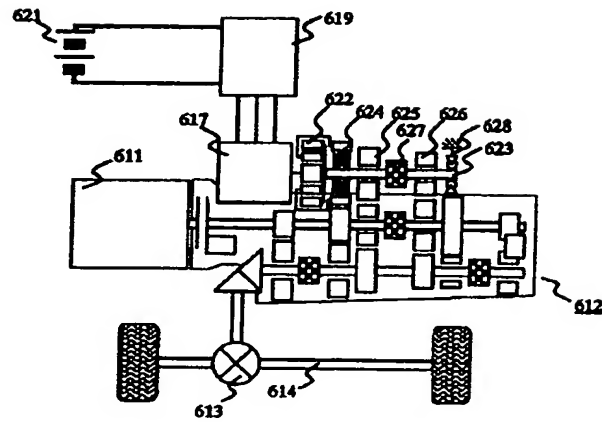


図15

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F 0 2 D 29/02

F 1 6 H 61/00

識別記号

F I

F 1 6 H 61/00

B 6 0 K 9/00

テマコード (参考)

E

(72) 発明者 射場本 正彦

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器グループ内

(72) 発明者 箕輪 利通

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 諸岡 泰男

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内Fターム (参考) 3D041 AA09 AA53 AB01 AC17 AD02  
AD31 AE03

3G093 AA04 AA07 BA03 CB08 DA01

DB11 EC02 FA12 FB01

3J552 MA02 MA13 NA01 NB07 NB08

PA02 PA67 SB33 SB37

5H115 PA01 PA12 PG04 PI16 PU01

PU23 PU24 PU25 PV09 RB08

RB11 RE01 RE02 SE04 SE05

SE08 TB01

THIS PAGE BLANK (USPTO)